

ISSN 2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Қазақстанның ұлттық ғылым академиясының
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
Al-Farabi Kazakh
National University

SERIES
PHYSICO-MATHEMATICAL

3 (337)

MAY – JUNE 2021

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series physico-mathematical journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of chemistry and technologies in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of chemical sciences to our community.

Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы «ҚР ҰҒА Хабарлары. Физикалық-математикалық сериясы» ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді химиялық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.

НАНПК сообщает, что научный журнал «Известия НАНПК. Серия физико-математическая» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАНПК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по химическим наукам для нашего сообщества.

Бас редактор:

МҰТАНОВ Ғалымқайыр Мұтанұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының м.а. (Алматы, Қазақстан) Н-5

Редакция алқасы:

ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының кеңесшісі, зертхана меңгерушісі (Алматы, Қазақстан) Н-7

БАЙГУНЧЕКОВ Жұмаділ Жаңабайұлы (бас редактордың орынбасары), техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты, Сатпаев университетінің Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы, (Алматы, Қазақстан) Н-3

ВОЙЧИК Вальдемар, техника ғылымдарының докторы (физика), Люблин технологиялық университетінің профессоры (Люблин, Польша) Н=23

БОШКАЕВ Қуантай Авғазыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан) Н-10

QUEVEDO Hernando, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика) Н-28

ЖҮСПОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан) Н-7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина) Н-5

МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович, техника ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі (Минск, Беларусь) Н-2

РАМАЗАНОВ Тілекқабұл Сәбитұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ғылыми-инновациялық қызмет жөніндегі проректоры, (Алматы, Қазақстан) Н-26

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан) Н-5

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова) Н-42

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан) Н-10

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан) Н – 12

КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика), Наноқұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия) Н = 26

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математикалық сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 2224-346X (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.).

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 14.02.2018 ж. берілген № 16906-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *физика-математика ғылымдары және ақпараттық техникалар саласындағы басым ғылыми зерттеулерді жариялау.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19, 272-13-18
<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор:

МУТАНОВ Галимкаир Мутанович, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, и.о. генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК (Алматы, Казахстан) Н - 5

Редакционная коллегия:

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, советник генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК, заведующий лабораторией (Алматы, Казахстан) Н - 7

БАЙГУНЧЕКОВ Жумадил Жанабаевич, (заместитель главного редактора), доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Институт кибернетики и информационных технологий, кафедра прикладной механики и инженерной графики, университет Сатпаева (Алматы, Казахстан) Н - 3

ВОЙЧИК Вальдемар, доктор технических наук (физ.-мат.), профессор Люблинского технологического университета (Люблин, Польша) Н=23

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н - 10

QUEVEDO Nemando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика) Н - 28

ЖУСУПОВ Марат Абжанович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н - 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина) Н - 5

МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович, доктор технических наук, профессор, академик НАН Беларуси (Минск, Беларусь) Н - 2

РАМАЗАНОВ Тлеккабул Сабитович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, проректор по научно-инновационной деятельности, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н – 26

ТАКИБАЕВ Нургали Жабагаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н - 5

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова) Н - 42

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан) Н – 10

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н – 12

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия) Н = 26

«Известия НАН РК. Серия физика-математическая».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 2224-346X (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № 16906-Ж выданное 14.02.2018 г.

Тематическая направленность: *публикация статей по геологии и техническим наукам.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19, 272-13-18

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2021

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

Editor in chief

MUTANOV Galimkair Mutanovich, doctor of technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, acting director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK (Almaty, Kazakhstan) H - 5

Editorial board:

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich (Deputy Editor-in-Chief), doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Advisor to the General Director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK, Head of the Laboratory (Almaty, Kazakhstan) H - 7

BAYGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabayevich, (Deputy Editor-in-Chief), doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Institute of Cybernetics and Information Technologies, Department of Applied Mechanics and Engineering Graphics, Satbayev University (Almaty, Kazakhstan) H - 3

WOICIK Waldemar, Doctor of Phys.-Math. Sciences, Professor, Lublin University of Technology (Lublin, Poland) H=23

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan) H - 10

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico) H - 28

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan) H - 7

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine) H - 5

MIKHALEVICH Alexander Alexandrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS of Belarus (Minsk, Belarus) H - 2

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan) H – 26

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan) H - 5

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova) H - 42

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan) H – 10

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan) H - 12

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

Physical-mathematical series.

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 2224-346X (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. 16906-Ж, issued 14.02.2018

Thematic scope: *publication of papers on geology and technical sciences.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2021

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str, Almaty.

NEWSOF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 3, Number 337 (2021), 121 – 127

<https://doi.org/10.32014/2020.2518-1726.54>

UDC 524.31

V.M. Tereshchenko

Fesenkov Astrophysical Institute, Almaty, Kazakhstan

E-mail: volter2307@mail.ru

**SPECTROPHOTOMETRIC STANDARDS 8^m- 10^m. IV. THE STARS-STANDARDS
ALONG +61 PARALLEL**

Abstract. This article is the fourth paper from cycle of notices, which devoted to the creation of spectrophotometric standards of intermediate brightness. The stars-standards such as brightness are necessary first of all for standardization of the spectral observations on the big telescopes. In paper the absolute energy distribution in visual region of spectra for 6 B-A-stars about 8^m were present. The investigated stars are located along the sky parallel with $\delta = +61^\circ$ in the range of right ascensions from 0^h to 24^h. Observations were carried out on the telescope Zeiss-600 (D : F = 1 : 12) with the help of a diffraction spectrograph with toroidal grating. The receiver of radiation was served by CCD-camera ATIC 490EX. Equipment, observation methods, reductions and computations detailed described in our first paper of present cycle. The distribution of energy was studied in the range of 345nm - 665nm; the spectral resolution of the data is 5nm, the relative standard error of the received data - from 2 to 6%. The reliability of the obtained monochromatic results is assessed by means of comparing the calculated and directly observed star magnitudes in the UBV-system.

Key words: stars, energy distribution, spectrophotometrical standards

Introduction. The present paper is the fourth article from cycle of notices, which devoted to the creation of spectrophotometric standards of intermediate brightness. Of the spectrophotometric standards should be on sky as large as possible, as the productiveness of observations and accuracy of the measuring data depends on their quantity. As spectrophotometrical standards the early-type stars with good known energy distribution in their spectrums are serving. Naturally the observations on large telescopes require weaker standards. However, stars-standards 7^m-10^m is too small, - about of half hundred. We decided to extend the list of spectrophotometric standards 7^m-9^m twice. A brief overview of the works on the investigation of energy distribution in the spectra of stars 7^m-10^m were given in our article [1]. In present article for 6 stars-standards 8^m the distribution of energy in the visual spectrum is given. The stars-standards are located along 61 parallel of north hemisphere. The main characteristics of the investigate stars put in table 1.

Table 1

List of explored stars and their main characteristics

N _o	HD	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	V _J	(B-V) _J	Sp
1	5409	00 ^h 56 ^m 46 ^s	60° 01' 59"	7 ^m .84	0 ^m .018	A0
2	25427	04 05 58	61 37 58	7.91	0.096	A0
3	70177	08 24 12	62 18 01	7.68	-0.034	B9
4	108518	12 27 37	61 09 10	8.00	0.203	A2
5	151554	16 44 18	60 58 14	7.88	0.145	A0
6	195391	20 28 00	59 44 04	7.98	-0.021	A0

Observations were carry out with the CCD-spectrograph, which specifically for absolute measurements was manufactured [2]. The spectrum have registering by the CCD-camera ATIC 490EX. The spectrograph had installing on the 60-cm "Zeiss-600" (D:F = 1:12) located on the observation "Kamenskoe plateau" (height = 1350m). Five stars from the catalogue [3] served as primary standards. A full list of primary standards and their main characteristics are available in our article [1]. The observations were carried out by differential method of equal heights. This allowed used the average value of the coefficient of the transparency of atmosphere for the place of observations in the reductions. Each star was observed from 3 to 5 times in different nights. In every night the spectrum of star twice was registered.

The resulting spectra were processed in the MaxImDL-6 package. The process of processing frames is detailed in the work [1].

Numerical reductions were made according to the formula:

$$E_*(\lambda) = E_{st}(\lambda) \cdot [I_*(\lambda) / I_{st}(\lambda)] \cdot [\Delta t_{st} / \Delta t_*] \times p_{av}(\lambda)^{-\Delta M}, \quad (1)$$

where the E_* and E_{st} are the outside atmospheric values of the spectral density of the energy illuminance created by the star and the standard;

I_* and I_{st} - amount of counts in CCD-camera from star and standard in the 5nm intervals

Δt_{st} and Δt_* - the duration of exposures to the standard and the star;

p_{av} - the average coefficient transparency of earth atmosphere;

$\Delta M = M_* - M_{st}$ - the difference of air masses between the standard and the investigated star.

The difference of air masses for the absolute majority of observations did not exceed 0.10. The difference of time between star observations and standards was usually less than half an hour. The processing of frames of the stellar spectra was carried out by standard means. At first frame was cleaned from hot pixels, then was calibrated and, finally, subtracted background. In detail numerical reductions was describe in [4]. For all stars- standards were designed the schedules of energy distributions $E(\lambda)$. They were used to identify "bouncing" points. These points are located in the area of the Balmer jump and on the edge of the ultraviolet region. On each chart there were from two to four such points. On each chart there were two to four such points. Using graphs of normal energy distributions for the stars of the respective spectral classes, the rebounding values of $E(\lambda)$ have been corrected by interpolation and extrapolation.

The results of observations of six stars - spectrophotometric standards of intermediate brilliance are presented in Table 2. Wavelengths belong to the centers of averaging intervals.

Table 2

Extra-atmospheric energy distribution in the spectrums of the stars studied.
Units - "watt/m²m*10⁻⁷", wavelength - in angstroms.

λ, A	HD5409	HD25427	HD70177	HD108518	HD151554	HD195391
3425	252	193	330	160	216	187
3475	246	204	321	162	212	182
3525	252	183	320	167	211	181
3575	252	188	320	170	201	180
3625	254	191	342	165	208	177
3675	251	190	368	183	202	175
3725	266	225	391	202	210	200
3775	314	250	455	219	245	237
3825	375	325	578	272	317	279
3875	500	454	772	350	470	444
3925	480	427	748	336	462	420

3975	450	400	730	318	433	400
4025	536	516	831	413	529	484
4075	484	443	744	362	484	419
4125	458	426	699	344	463	410
4175	483	471	737	381	496	448
4225	469	459	711	373	491	445
4275	450	432	671	351	475	414
4325	397	366	596	304	416	357
4375	401	388	596	321	423	366
4425	423	423	636	355	453	393
4475	408	409	611	344	442	383
4525	401	398	594	335	437	369
4575	389	391	574	330	421	358
4625	379	379	552	327	412	357
4675	371	367	550	319	405	347
4725	362	353	519	309	377	334
4775	345	334	493	296	366	317
4825	308	290	430	258	324	282
4875	285	267	406	240	301	260
4925	312	307	441	272	323	291
4975	315	311	439	279	328	294
5025	306	302	424	269	322	285
5075	301	303	407	270	319	282
5125	294	290	390	259	311	274
5175	284	283	371	250	306	265
5225	283	283	364	253	299	259
5275	273	266	356	241	290	251
5325	265	264	343	242	281	246
5375	263	255	335	231	272	241
5425	256	255	335	231	273	235
5475	251	253	330	225	268	232
5525	247	250	313	224	265	226
5575	246	235	305	216	258	222

5625	242	230	301	214	248	217
5675	231	224	292	209	237	212
5725	224	222	288	206	240	201
5775	217	216	275	201	230	199
5825	215	209	266	195	226	198
5875	208	204	261	193	217	194
5925	205	200	252	192	213	191
5975	204	199	249	189	208	183
6025	201	195	243	188	205	178
6075	197	192	235	182	199	173
6125	197	186	232	179	192	169
6175	190	182	222	172	186	167
6225	184	180	216	172	184	160
6275	175	176	212	169	179	157
6325	172	171	202	165	171	150
6375	170	167	195	159	170	147
6425	166	158	189	158	164	147
6475	165	158	186	155	161	142
6525	156	132	172	143	149	129
6575	139	103	143	128	133	116
6625	157	143	172	147	152	136

Comparison with photometry. The spectral distribution of energy for the studied stars was obtained for the first time. A rough estimate of our results can be obtained by oblique means - comparing the observed apparent values for the studied stars with calculated values out of energy distributions. For comparison, we decided to use the UBV system [5]. In catalogues [6, 7] our stars are absent. From behind the data in UV-region 3100-3400Å we were able to assess resemblance only in B and V bands by calculating the stellar magnitude V and the color-index B-V. The calculations of stellar magnitude V was made by formula:

$$V_{\text{cal}} = -2.5 \times \log \sum E(\lambda) \times S(\lambda) \times \Delta\lambda + \text{const} \quad (2),$$

where V_{cal} is a calculated magnitude;

$E(\lambda)$ - the monochromatic outside atmosphere illuminance;

$S(\lambda)$ - the response curve of the band of photometric system;

$\Delta\lambda$ - the spectral interval of the averaging;

The color-index $(B-V)_{\text{cal}}$ was calculated on the formula:

$$(B-V)_{\text{cal}} = -2.5 \log \left[\frac{\sum E(\lambda) \times S_B(\lambda)}{\sum E(\lambda) \times S_V(\lambda)} \right] + \text{const} \quad (3)$$

The reaction curves of bands taken from [8]. The constants were determined by the main spectrophotometric standard Vega. Then for all stars was calculated the discrepancies:

$$\delta V = V_{\text{cal}} - V_{\text{obs}}, \quad (4)$$

$$\delta(B-V) = (B-V)_{\text{cal}} - (B-V)_{\text{obs}} \quad (5)$$

Their values are represented in Table 3. Ibid the primary standards (numbers on catalogue HD) and the quantity of night's n was indicate.

Table 3

Calculated residuals for V and (B-V)							
№	HD	V _{obs}	δV	(B-V) _{obs}	$\delta(B-V)$	n	St-ds, HD
1	5409	7.84 ^m	0.01 ^m	0.018 ^m	0.03 ^m	5	36117
2	25427	7.91	0.03	0.096	-0.02	5	75620
3	70177	7.68	-0.13	-0.034	-0.08	6	36117
4	108518	8.00	0.04	0.203	-0.02	3	75620
5	151554	7.88	-0.00	0.145	-0.07	5	10237
6	195391	7.98	0.04	-0.021	0.08	3	9716

Table 3 shows that maximum residuals for HD70177 be available. Theirs causes not be a success elucidate. In general, for the rest of stars the value of residuals δV and $\delta(B-V)$ are not show of systematic differences with the observed ones. The residuals are generally the same as for catalogs obtained by photoelectric method, in which also have significant differences.

In conclusion, I express sincere gratitude to Bobryashova T. A. for her great help in carry out observations and processing them.

The work was executed within program 05336383 "Development of space monitoring technologies and forecasting of natural resources, man-made changes in the environment, creation of space technology and ground space infrastructure, exploration of objects of near and near space".

В.М. Терещенко

«В. Г. Фесенков атындағы Астрофизика институты» ЕЖШС, Алматы, Қазақстан
E-mail: volter2307@mail.ru

8^m-10^m СПЕКТРОФОТОМЕТРЛІК СТАНДАРТТАР. IV. +61 ПАРАЛЛЕЛІ БОЙЫНША ЖҰЛДЫЗДАР

Аннотация. Бұл жоспарланған кезекті жұмыстың төртінші мақаласы, спектрофотометрлік аралық жарқырау стандарттарын құруға арналған. 8^m-9^m жұлдыздық шамадағы 6 В-А жұлдыздар үшін көрінерлік аймақтағы спектрлеріндегі абсолютті энергияның таралуы көрсетілген. Зерттелген жұлдыздар аспан сферасында бірінші 61 солтүстік параллелінде орналасқан. Үлкен телескоптарда жүргізілетін жұлдыздардың спектрлеріндегі энергияның таралуы туралы мәліметтер спектрлік бақылауларды стандарттауға қажет. Абсолюттік өлшеулерді жүргізу үшін, арнайы дифракциялық спектрограф жасалған, соның көмегімен АЗТ-8 және Цейсс-600 телескоптарымен бақылаулар орындалды. Спектрограф “АТІС 490” ЗБА (зарядталған байланыс аспабы) - камерасымен жабдықталған. Біздің бірінші жұмысымызда аспап, бақылау әдісі және редукциялау туралы мәліметтер толық сипатталған. Энергияның таралуы 340нм–660 нм аймағында зерттелді, алынған мәліметтердің спектрлік ажыратылымдылығы 5нм, ал алынған мәліметтердің салыстырмалы орташа квадраттық қателігі 2-ден 6% -ға дейін. Алынған нәтижелердің сенімділігі жанама әдіспен - UVV жүйесінде зерттелген жұлдыздардың есептелген және тікелей бақыланған жұлдыздық шамаларын салыстыру арқылы бағаланды.

Түйін сөздер: жұлдыздар, спектрлер, энергияның таралуы, спектрофотометрлік стандарттар.

В.М. Терещенко

ДТОО «Астрофизический Институт им Фесенкова», Алматы, Казахстан

E-mail: volter2307@mail.ru

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ 8^m-10^m.

IV. ЗВЕЗДЫ ВДОЛЬ +61 ПАРАЛЛЕЛИ

Аннотация. Это четвертая статья из намеченного цикла работ, посвященных созданию спектрофотометрических стандартов промежуточного блеска. В ней представлено абсолютное распределение энергии в видимой области спектра для 6 В-А-звезд 8^m-9^m. Исследованные звезды расположены на небесной сфере равномерно вдоль 61 северной параллели. Данные о распределении энергии в спектрах звезд промежуточного блеска предназначены, прежде всего, для стандартизации спектральных наблюдений, проводимых на крупных телескопах.

Наблюдения выполнены на телескопах АЗТ-8 и Цейсс-600 с помощью дифракционного спектрографа, специально изготовленного для абсолютных измерений. Спектрограф оснащен ПЗС-камерой "АТІС 490ЕХ". Подробно аппаратура, методы наблюдений и редукиций описаны в первой нашей работе. Распределение энергии исследовано в интервале 340нм - 660нм, спектральное разрешение полученных данных составляет 5нм, относительная среднеквадратичная ошибка полученных данных - от 2 до 6%. Наблюдения выполнены дифференциальным методом равных высот, что позволило использовать в редукициях среднее значение коэффициента прозрачности земной атмосферы для места наблюдений. Результаты наблюдений представлены в табличном виде. Данные о внеатмосферном распределении энергии в спектрах исследованных звезд получены впервые. Достоверность полученных результатов оценена косвенным методом - путем сравнения вычисленных и непосредственно наблюдаемых звездных величин исследованных звезд в системе UVV. Необходимые константы были вычислены по Веге - основному спектрофотометрическому стандарту. Подчеркнем, что численные значения констант зависят от используемой для Веги калибровки. Из-за неустойчивости прозрачности в районе Каменского плато часть наблюдений было выброшено. Благодаря критическому подходу к данным наблюдений распределение энергии для исследованных звезд получено с точностью, сравнимой с точностью спектрофотометрических каталогов, полученных фотоэлектрическим методом.

Ключевые слова: звезды, спектры, распределение энергии, спектрофотометрические стандарты

Information about author:

Tereschenko V. M. - Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Fesenkov Astrophysical Institute; volter2307@mail.ru ; <https://orcid.org/0000-0001-8021-0347>

Литература

- [1] Tereschenko V.M. (2018) Spectrophotometric standards 8^m - 10^m. I. Equipment, methods and first results. News of the NAS RK, phys.-math. ser. Vol. 4 (320). P. 42 - 47.
- [2] Терещенко В.М., Шапро А. В. (2017) Спектрограф для абсолютных измерений. Схема и конструкция оптико-механического блока. Известия НАН РК – серия физ.-мат., том. 5 (315) . С. 152 - 159.
- [3] Харитонов А.В, Терещенко В.М., Князева Л.Н. (2011) Спектрофотометрический каталог звезд, Алматы. «Казахский университет». 304 с.
- [4]. Князева Л.Н., Харитонов А.В. (1993) К вопросу о нормальном распределении энергии в спектрах звезд. Звезды А0-А2 главной последовательности. Астрономический журнал РАН. Том.70. № 4. С. 760-772.
- [5] Mermilliod J.C. (1991) Photoelectric Catalogue of Homogeneous Measurements in UVV system. Strasburg Stellar Data Center, S2168, II/168.
- [6] <http://lnfm1.sai.msu.ru/lnfm/wbvr>

- [7] ESA (1997) The Hipparcos and Tycho Catalogues, ESA SP-1200. V. 1-17.
[8] Страйжис В. (1977). Многоцветная фотометрия звезд. Вильнюс, Мокслас, 312с.

References

- [1] Tereschenko V.M. (2018) Spectrophotometric standards 8^m - 10^m. I. Equipment, methods and first results. News of the NAS RK, phys.-math. ser. Vol .4 (320). P. 42 - 47.
[2] Tereschenko V.M. , Shamro A. V. (2017) Spektrograf dlay absoluytnykh izmereniy. Skhema i konsrtuktsiyay optiko- mekhanicheskogo bloka (in Russ.) [Spectrograph for Absolute Measurements. Plan and Construction of Optic-mechanic Block]. News of the NAS RK - phys.-math. ser. Vol.5 (315) . P. 152 - 159.
[3] Kharitonov A.V., Tereschenko V. M., Knyazeva L.N. (2011) Spectrophotometric Catalogue of Stars. Almaty. Kazakh University. 304 p. (in Russ.).
[4]. Knyazeva L. N., Kharitonov A.V. (1993) On the problem of the normal energy distribution stellar spectra. A0-A2 main-sequence stars. Astronomical .Journal RAS. Vol.70. Num. 4. P. 760-772 (In Russ.)
[5] Mermilliod J.C. (1991) Photoelectric Catalogue of Homogeneous Measurements in UBV system. Strasburg Stellar Data Center, S2168, II/168.
[6] <http://lnfm1.sai.msu.ru/lnfm/wbvr>
[7] ESA (1997) The Hipparcos and Tycho Catalogues, ESA SP-1200. V. 1-17.
[8] Straizhys V. (1977). Multicolor Stellar Photometry. Vilnius, Mokslas, 312p. (In Russ.).

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

(Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://physics-mathematics.kz/index.php/en/archive>

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Редакторы: *М.С. Ахметова, Р.Ж. Мрзабаева, Д.С. Аленов*
Верстка на компьютере *В.С. Зикирбаева*

Подписано в печать 12.06.2021.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
11 п.л. Тираж 300. Заказ 3.